

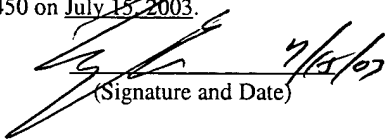
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS : Jong-Hun LEE et al.
SERIAL NO. : Not Yet Assigned
FILED : July 15, 2003
FOR : TEMPERATURE COMPENSATION DEVICE AND METHOD
WITH LOW HEAT-GENERATION

Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on July 15, 2003.

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069
Name of Registered Rep.)


(Signature and Date)

PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

MAIL STOP PATENT APPLICATION
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. BOX 1450
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

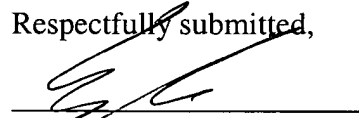
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

| <u>COUNTRY</u> | <u>SERIAL NO.</u> | <u>FILING DATE</u> |
|-------------------|-------------------|--------------------|
| Republic of Korea | 2002-47181 | August 9, 2002 |

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,


Steve S. Cha
Attorney for Applicant
Registration No. 44,069

CHA & REITER
411 Hackensack Ave, 9th floor
Hackensack, NJ 07601
(201)518-5518

Date: July 15, 2003

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0047181
Application Number PATENT-2002-0047181

출원년월일 : 2002년 08월 09일
Date of Application AUG 09, 2002

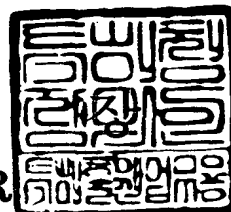
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 11 월 07 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

| | |
|------------|---|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【참조번호】 | 0007 |
| 【제출일자】 | 2002.08.09 |
| 【국제특허분류】 | G02B |
| 【발명의 명칭】 | 저발열 온도보상 장치 및 방법 |
| 【발명의 영문명칭】 | APPARATUS FOR TEMPERATURE COMPENSATING WITH LOW POWER DISSIPATION AND METHOD FOR TEMPERATURE COMPENSATING |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 삼성전자 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-104271-3 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 이건주 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000339-8 |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-006038-0 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 이종훈 |
| 【성명의 영문표기】 | LEE, JONG HUN |
| 【주민등록번호】 | 740118-1786315 |
| 【우편번호】 | 440-825 |
| 【주소】 | 경기도 수원시 장안구 율전동 265-47 102호 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 박태성 |
| 【성명의 영문표기】 | PARK, TAE SUNG |
| 【주민등록번호】 | 640619-1029617 |
| 【우편번호】 | 442-470 |
| 【주소】 | 경기도 수원시 팔달구 영통동 진흥아파트 554동 104호 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 김찬열 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, CHAN YOUL |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 【주민등록번호】 | 701011-1064211 | |
| 【우편번호】 | 421-170 | |
| 【주소】 | 경기도 부천시 오정구 오정동 창보아파트 102-506 | |
| 【국적】 | KR | |
| 【발명자】 | | |
| 【성명의 국문표기】 | 손성일 | |
| 【성명의 영문표기】 | SOHN, SUNG IL | |
| 【주민등록번호】 | 741028-1067010 | |
| 【우편번호】 | 156-844 | |
| 【주소】 | 서울특별시 동작구 상도3동 298-10 3/5 | |
| 【국적】 | KR | |
| 【심사청구】 | 청구 | |
| 【취지】 | 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이건주 (인) | |
| 【수수료】 | | |
| 【기본출원료】 | 20 면 | 29,000 원 |
| 【가산출원료】 | 2 면 | 2,000 원 |
| 【우선권주장료】 | 0 건 | 0 원 |
| 【심사청구료】 | 9 항 | 397,000 원 |
| 【합계】 | 428,000 | 원 |

【요약서】**【요약】**

본 발명은 광통신 소자 등의 온도보상을 위한 온도보상장치에 관한 것으로, 본 발명의 저발열 온도보상장치는 온도비교부에서 현재온도와 기준온도의 차인 오차값을 디지털 신호처리하여 디지털 오차 전압값을 구하도록 하거나, OP 앰프 및 저항(R), 커패시터(C) 등 전기부품이 필요한 아날로그 PID 회로 대신 디지털 PID 제어를 수행하도록 하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면 온도보상장치의 크기를 소형화하고 제작비용을 절감할 수 있다. 또한 온도 센서의 종류에 관계없이 하나의 PCB를 사용하고서도, 다양한 온도센서를 수용할 수 있다.

【대표도】

도 4

【색인어】

온도보상, PID 제어, 저발열, 디지털 신호, A/D 변환

【명세서】

【발명의 명칭】

저발열 온도보상장치 및 방법{APPARATUS FOR TEMPERATURE COMPENSATING WITH LOW POWER DISSIPATION AND METHOD FOR TEMPERATURE COMPENSATING}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 PID 제어회로를 이용한 온도보상장치의 개략적인 구성을 나타내는 블록도,

도 2는 종래의 저발열 온도보상장치의 개략적인 구성을 나타내는 블록도,

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 온도비교부가 디지털 신호처리된 저발열 온도 보상장치의 구성을 나타내는 블록도,

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 디지털 PID 제어기로 구성된 저발열 온도보상장치의 구성을 나타내는 블록도,

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른, 디지털 온도비교부와 디지털 PID 제어기로 구성된 저발열 온도보상장치의 구성을 나타내는 블록도.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <6> 본 발명은 광통신 소자를 주위 온도변화에 무관하게 일정한 온도특성을 갖도록 하는 온도보상장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 PID 제어회로를 이용한 저발열 온도보상장치 및 방법에 관한 것이다.
- <7> 도파로열격자(Arrayed Waveguide Grating: 이하 AWG라 칭함)는 파장분할다중방식(Wavelength Division Multiplexing: 이하 WDM이라 칭함) 광통신 시스템에서 다파장의 광 채널을 다중화 또는 역다중화시키는 다중화기/역다중화기(Mux/DeMux)로 주로 사용되는 광통신소자 중 하나이다. AWG와 같은 광통신소자는 온도, 주위환경변화에 민감하게 반응하여 광통신시스템의 성능을 열화시키는 특징이 있다.
- <8> 이러한 문제점을 극복하기 위해, 광통신소자는 주위온도변화에 무관하게 일정한 온도특성을 갖도록 하는 온도보상장치가 필요하며, 온도보상장치는 주로 PID(Proportion, Integration, Derivation) 제어회로를 이용함으로써 구현될 수 있다.
- <9> 도 1은 종래의 PID 제어회로를 이용한 온도보상장치의 개략적인 구성을 나타내는 블록도이다.
- <10> 도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 온도보상장치는 온도비교부(10), PID 제어부(20), 파워 오피-앰프(30), 온도제어부(40) 및 온도센서(50)로 구성된다.
- <11> 온도비교부(10)에서는 기준온도와 현재온도를 비교하여 기준온도의 전압값과 현재온도의 전압값의 차인 오차 전압값(Verr)을 출력한다. 기준온도는 범용 마이크로 컨트롤

러와 DAC(Digital-to-analog converter)를 이용하여 전압값을 인가하거나 또는 직접 전압값(V_{ref})을 인가함으로써 기준온도를 설정하게 되고 현재온도는 AWG와 같은 광통신소자에 부착된 온도센서의 저항값을 읽어 들인 후 전압값(V_{cur})으로 변환하여 기준온도와 비교하게 된다.

<12> PID 제어부(20)는 고전류구동부에 출력값을 조절하여 설정온도와 현재온도를 일치시키는 역할을 수행하게 된다. PID 제어부는 광통신소자의 온도변화특성에 따라서 P제어, PI제어, PD제어, PID 제어회로 등을 사용할 수 있다.

<13> 고전류구동부(30)로는 파워 OP 앰프(power op-amp., 연산증폭기)가 주로 사용되며 PID 제어회로의 출력전압을 인가 받아 이를 증폭하여 온도제어소자에 고전류를 공급한다.

<14> 온도제어소자(40)는 인가된 고전류에 의해서 광통신소자의 온도를 제어한다. 이때, 온도제어소자에 인가되는 전류의 극성은 온도비교부에서 오차 전압값(V_{err})의 극성에 의해서 결정되는데 오차 전압값이 양(+)의 전압 값을 나타내게 되면 양의 전류가 공급되게 되고 반대로 오차 전압 값이 음(-)의 전압 값을 가지게 되면 음의 전류가 공급되게 된다. 이러한 온도제어소자로는 히터(heater)와 TEC(thermal electric cooler) 등이 사용된다. 히터는 인가되는 전류의 극성에 무관하게 가열시키는 기능을 수행하며, TEC는 인가되는 전류의 극성에 따라서 가열/냉각시키는 기능을 수행한다.

<15> 온도센서(50)는 온도를 센싱하는 기능을 수행하여, 온도센서로는 서미스터(thermistor), RTD(resistive thermal detector) 등이 있다. 서미스터는 온도가 증가함에 따라서 저항값이 낮아지는 특징이 있으며, RTD는 온도가 증가함에 따라서 저항값이 증가하는 특징이 있다.

- <16> 그러나 상기와 같은 구성을 갖는 종래의 온도보상장치의 경우, 고전류 구동부로 사용된 파워 OP 앰프는 열효율이 나빠서 많은 열이 발생하게 되므로 반드시 방열판이 필요하며, 이에 따라 재료비 상승 및 모듈전체의 부피가 커지는 단점이 있다.
- <17> 상기 문제점을 극복하기 위해, 파워 OP 앰프 대신 열효율이 좋은 펄스폭 변조 (Pulse Width Modulation: 이하 PWM이라 칭함) 드라이버와 정류회로를 사용하여 방열판이 필요 없는 저발열 온도보상장치가 구현되었다.
- <18> 도 2는 종래의 저발열 온도보상장치의 개략적인 구성을 나타내는 블록도이다.
- <19> 도 2에 도시된 바와 같이, 종래의 저발열 온도보상장치는 상기 도 1의 구성에서 파워 OP 앰프 대신 PWM 드라이버(31)와 정류회로(32)로 대체된 구성을 갖는다. 도 3은 PWM 드라이버(31)와 정류회로(32)로 구성된 고전류 구동부(30)의 출력특성을 나타내는 도면으로, 오차 전압값에 기초하여 아날로그 PID 제어부(20)에서 온도보상신호를 출력하고 (Vpid)(3a), PWM 드라이버(31)에서 이를 증폭하며(3b), 증폭된 신호는 정류기(32)를 거치면서 DC 신호로 바뀐다(3b).
- <20> 그러나, 도 2에서와 같은 종래의 저발열 온도보상장치의 경우, 아날로그 PID 제어 회로를 이용하여 비례기(P), 적분기(I), 미분기(D)를 구성하여 오차 전압값(Verr)이 0이 되도록 제어한다. 이때, 아날로그 PID 제어회로를 구성하기 위해서는 고성능 OP 앰프와 R(저항), C(캐패시터) 등의 전기부품이 상당수 필요하다. 따라서 이러한 아날로그 PID 제어회로는 온도보상모듈의 재료비 상승효과 및 모듈의 부피가 커지게 하는 요인이 된다. 또한, 극단적인 환경하에서 전기부품의 특성이 급격하게 나빠지게 되는 특징이 있어서, 온도보상모듈의 전체성능을 열화시키는 경향이 있다.

- <21> 또한, 온도비교부에서 오차 전압값(Verr)은 일반적으로, 차동증폭기를 이용하거나, 계측증폭기(Instrument op-amp)를 이용하여 현재온도의 전압값과 기준온도의 전압값의 차를 구함으로써 얻어진다. 일반적으로 현재온도의 전압값은 온도측정에 사용되는 온도 센서의 종류에 따라서 온도비교부의 오차 전압값의 극성이 바뀌는 특성이 나타난다. 왜냐하면, 온도센서로 사용되는 서미스터(thermistor)와 RTD는 각각 서미스터는 온도가 증가함에 따라서 저항값이 낮아지는 특성이 있으며, RTD는 온도가 증가함에 따라서 저항값이 증가하는 특성을 가지고 있기 때문이다. 앞서 언급한 바와 같이 오차 전압값(Verr)의 극성이 바뀌므로써, 히터(heater)와 TEC와 같은 온도제어소자에 인가되는 전류의 극성이 바뀌게 되고, 이에 따라서 광통신소자에 인가되는 온도제어소자의 기능이 바뀌게 된다. 따라서, 온도비교부는 온도센서의 종류에 따라서 각각 다른 인쇄회로기판(Printed Circuit Board: PCB)를 사용해야 하는 단점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <22> 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 본 발명의 목적은 온도 보상장치의 크기를 소형화하고 제작비용을 절감할 수 있는 저발열 온도보상방법 및 장치를 제공하는데 있다.
- <23> 본 발명의 다른 목적은 온도 센서의 종류에 관계없이 하나의 PCB를 사용하고서도, 다양한 온도센서를 수용할 수 있는 저발열 온도보상방법 및 장치를 제공하는데 있다.
- <24> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 저발열 온도보상방법은 광통신 소자가 주위 온도변화에 무관하게 일정한 온도특성을 갖도록 하는 온도보상방법에 있어서, 상기

광통신 소자의 사용온도를 검출하고, 상기 검출온도에 대응되는 신호와 상기 광통신 소자의 기준온도에 대응되는 신호를 디지털 신호처리하여 이들의 차인 디지털 오차값을 발생하는 과정과; 상기 디지털 오차값을 D/A 변환하여 아날로그 신호로 변환하는 과정과; 상기 아날로그 신호로 변환된 상기 오차값이 0가 되도록 아날로그적인 수법으로 PID 제어하여 아날로그적인 온도보상신호를 발생하는 과정; 및 상기 온도보상신호에 의해 상기 광통신 소자의 온도보상을 아날로그적인 수법으로 행하도록 하는 과정을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

- <25> 또한, 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 저발열 온도보상장치는 광통신 소자가 주위 온도변화에 무관하게 일정한 온도특성을 갖도록 하는 온도보상장치에 있어서, 상기 광통신 소자의 사용온도를 검출하는 온도센서와; 상기 온도센서의 검출온도에 대응되는 신호와 상기 광통신 소자의 기준온도에 대응되는 신호를 디지털 신호처리하여 이들의 차인 디지털 오차값을 발생하는 온도비교부와; 상기 온도비교부의 상기 디지털 오차값을 아날로그 신호로 변환하는 D/A 컨버터와; 상기 아날로그 신호로 변환된 오차값이 0이 되도록 아날로그적인 수법으로 PID 제어하여 온도보상신호를 발생하는 아날로그 PID 제어부; 및 상기 아날로그 PID 제어부의 온도보상신호에 의해 상기 광통신 소자의 온도를 제어하는 온도제어부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <26> 본 발명은 광통신 소자 등의 온도보상을 위한 저발열 온도보상장치를 구성할 경우 온도비교부에서 현재온도와 기준온도의 차인 오차값을 디지털 신호처리하여 디지털 오차

출력 일자: 2002/11/8

) 등 전기부품이 필요한 아
를 특징으로 한다.

내지 도 7을 참조하여 상세
다른 도면상에 표시되더라도
해야 한다. 하기 설명에서
항들이 나타나고 있는데,
일 뿐 이러한 특정 사항들
지식을 가진 자에게는 자
공지기능 혹은 구성에 대
다고 판단되는 경우 그 상

털 신호처리된 저발열 온도

정보상장치는 온도센서(1),
(2)은 온도비교부(100),
A 컨버터(120)로

며, 검출온도에 대응되는
온도비교부(100)에서 상기
전압값(V_{cur})과 설정온도
(T_{rr})을 구한다. 이때, 일반

적으로 현재온도의 전압값을 측정하는 회로는 기준전압(3V), 저항, 온도센서, GND의 순서대로 페루프가 구성된 전압 분배기 형태의 회로를 주로 사용한다. 여기서, 서미스터(thermistor)와 같은 온도센서가 사용되는 경우, 온도가 증가함에 따라서 온도센서의 저항값이 낮아져서 현재온도의 전압값(V_{cur})도 낮아지는 경향이 있다. 따라서, 오차 전압값(V_{err})은 디지털 V_{cur} - 디지털 V_{ref} 로 신호처리된다. 한편, RTD와 같은 온도센서가 사용되는 경우, 온도가 증가함에 따라서 온도센서의 저항값이 높아져서 현재온도의 전압값(V_{cur})도 높아지는 경향이 있다. 따라서, 오차 전압값(V_{err})은 디지털 V_{ref} - 디지털 V_{cur} 으로 신호처리된다. 따라서, 온도비교부(100)에서 디지털 값으로 오차 전압값을 비교하므로 온도센서(1)의 종류에 상관없이 구현 가능하다.

<31> 디지털 오차 전압값(V_{err})은 D/A 컨버터(120)를 통해 아날로그 오차 전압값으로 변환된 후 아날로그 PID 제어부(200)로 입력되고, PID 제어부(200)는 오차 전압값이 0가 되도록 PID 제어기능을 수행하여 온도보상신호를 발생한다.

<32> PID 제어부(200)의 온도보상신호는 고전류 구동부(300)에서 증폭되어 온도제어부(3)로 공급되고, 온도제어부(3)는 인가된 고전류에 의해 광통신 소자의 온도를 제어하게 된다. 이때, 고전류 구동부(300)는 PWM 드라이버(310)와 정류회로(320)로 구성되는데, PWM 드라이버(310)는 출력저항이 낮고 열효율이 높아 별도의 방열판이 필요 없으므로 저발열 소자로 주로 사용된다.

<33> 도 5는 본 발명의 다른 실시예를 나타내는 도면으로, 디지털 PID 제어기로 구성된 저발열 온도보상장치의 구성을 나타낸다.

<34> 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 저발열 온도보상장치는 온도센서(1)와, 온도비교부(100), 디지털 PID 제어부(220), 고전류 구동부(300) 및 A/D

컨버터(210), D/A 컨버터(230)로 구성된 온도보상모듈(2)과, 온도제어부(3)를 포함하는 구성을 갖는다.

<35> 상기 도 1의 구성과는 아날로그 PID 제어부(200) 대신 디지털 PID 제어부(220)로 구성되는 점에 차이가 있으며, PID 제어를 위해 디지털 PID 제어부(220)의 입력 및 출력단에 A/D 컨버터(210) 및 D/A 컨버터(230)를 구비한다.

<36> 온도비교부(100)에서 현재온도의 전압값과 기준온도의 전압값의 차인 오차 전압값을 구한다. 오차 전압값은 A/D 컨버터(210)에 의해서 디지털 오차 전압값으로 변환되어, 디지털 PID 제어부(220)로 입력된다.

<37> 디지털 PID 제어부(220)에서는 상기 오차 전압값이 0가 되도록 디지털 PID 제어를 수행한다. 디지털 PID 제어는 범용 마이크로 프로세서를 통해 수행되며, 디지털 PID의 샘플링 방식의 PID 제어의 기본식은 다음과 같다.

<38> 조작량 = $K_p \times \text{오차 (비례 P)} +$

<39> $K_i \times \text{오차의 누적기 (적분 I)} +$

<40> $K_d \times \text{전회 오차와의 차 (미분 D)}$

<41> 이를 기호로 나타내면,

<42> $nV_{pid} = n-1V_{pid} + DnV_{pid}$

<43> $DnV_{pid} = K_p \times (nV_{err} - n-1V_{err}) +$

<44> $K_i \times nV_{err} +$

<45> $K_d \times ((nV_{err} - n-1V_{err}) - (n-1V_{err} - n-2V_{err}))$

- <46> 상기 식에서 nV_{pid} 와 $n-1V_{pid}$ 는 각각 금회, 전회 조작량을 나타내며, DnV_{pid} 는 금회 조작량 미분을 의미하고, nV_{err} , $n-1V_{err}$, $n-2V_{err}$ 는 각각 금회, 전회, 전전회의 오차를 나타낸다. 그리고, K_p , K_i , K_d 는 각각 비례상수, 적분상수, 미분상수를 의미한다.
- <47> 디지털 PID 제어부(220)의 출력값은 D/A 컨버터(230)를 통해서 아날로그값으로 변환되고, PWM 드라이버(310)와 정류기(320)로 구성된 고전류 구동부(300)를 통해서 히터, TEC와 같은 온도제어소자(3)에 고전류를 공급하여 기준온도와 현재온도를 일정하게 유지하도록 한다. 여기서, 디지털 PID 제어는 필요에 따라 P 제어, PI 제어, PD 제어, PID 제어 등이 사용될 수 있다.
- <48> 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예를 나타내는 도면으로, 디지털 온도비교부와 디지털 PID 제어기로 구성된 저발열 온도보상장치의 구성을 나타낸다.
- <49> 도 6에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 저발열 온도보상장치는 온도센서(1)와, 온도비교부(100), 디지털 PID 제어부(220), 고전류 구동부(300) 및 A/D 컨버터(510), D/A 컨버터(230)로 구성된 온도보상모듈(2)과, 온도제어부(3)를 포함하여 구성된다.
- <50> 상기 도 1의 구성과는 아날로그 PID 제어부(200) 대신 디지털 PID 제어부(220)로 구성되는 점에 차이가 있으며, PID 제어를 위해 디지털 PID 제어부(220)의 출력단에 D/A 컨버터(230)를 구비한다.
- <51> 온도센서(1)에서 검출된 현재온도의 전압값은 A/D 컨버터(110)를 통해서 디지털 전압값인 디지털 V_{cur} 으로 변화되고, 온도비교부(100)에서 기준온도의 전압값 디지털 V_{ref}

과 현재온도의 전압값 디지털 V_{cur} 의 차인 오차 전압값 V_{err} 가 구해진다. 디지털 오차 전압값 V_{err} 은 다시 범용 마이크로 컨트롤러에 의해서 앞서 언급한 바와 같은 방식으로 디지털 PID 제어기에 의한 PID 출력값은 D/A 컨버터(230)를 통해서 아날로그값으로 변환되고, PWM 드라이버(310)와 정류기(320)를 통해서 온도제어부(3)에 고전류를 공급하여 기준온도와 현재온도를 일정하게 유지하는 저발열 온도보상장치를 구성하게 된다.

<52> 도 7은 다중화기/역다중화기(WDM Mux/DeMux)소자의 한 종류인 AWG의 온도특성을 안정화하기 위해 본 발명의 저발열 온도보상장치를 적용한 예를 나타내는 도면이다.

<53> 온도센서(1)에서 AWG 소자(10)의 현재 사용온도를 검출한다. 온도보상모듈(2)은 상기 온도센서(1)의 검출온도가 기준온도에서 벗어날 경우 이를 보상하도록 하는 제어신호를 온도제어부(3)에 공급하여 히터 또는 TEC 등의 온도제어소자를 구동함으로써 주위 온도변화에 무관하게 AWG 소자(10)가 일정한 온도(기준온도) 특성을 갖도록 한다. 이때, 히트 스트레드(5)는 가열시 열이 한 곳에 치우치지 않고 AWG 소자(10)에 고르게 전달되도록 한다.

<54> 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

【발명의 효과】

- <55> 상술한 바와 같이 본 발명의 저발열 온도보상장치는 온도 비교부와 아날로그 PID 제어부를 디지털 신호처리 하도록 구성함으로써 전기부품의 수를 절감할 수 있고, 이에 따라 재료비 절감효과 및 모듈크기의 소형화효과를 기대할 수 있다.
- <56> 또한, 온도비교부를 디지털 신호처리 함으로써 하나의 PCB를 사용하고서도 다양한 온도센서를 수용할 수 있는 범용 저발열 온도보상장치를 구성할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

광통신 소자가 주위 온도변화에 무관하게 일정한 온도특성을 갖도록 하는 온도보상 장치에 있어서,

상기 광통신 소자의 사용온도를 검출하는 온도센서와;

상기 온도센서의 검출온도에 대응되는 신호와 상기 광통신 소자의 기준온도에 대응되는 신호를 디지털 신호처리하여 이들의 차인 디지털 오차값을 발생하는 온도비교부와;

상기 온도비교부의 상기 디지털 오차값을 아날로그 신호로 변환하는 D/A 컨버터와;

상기 아날로그 신호로 변환된 오차값이 0이 되도록 아날로그적인 수법으로 PID 제어하여 온도보상신호를 발생하는 아날로그 PID 제어부; 및

상기 아날로그 PID 제어부의 온도보상신호에 의해 상기 광통신 소자의 온도를 제어하는 온도제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 저발열 온도보상장치.

【청구항 2】

광통신 소자가 주위 온도변화에 무관하게 일정한 온도특성을 갖도록 하는 온도보상 장치에 있어서,

상기 광통신 소자의 사용온도를 검출하는 온도센서와;

상기 온도센서의 검출온도에 대응되는 신호와 상기 광통신 소자의 기준온도에 대응되는 신호의 차인 오차값을 발생하는 온도비교부와;

상기 온도비교부의 상기 오차값을 디지털 신호로 변환하는 A/D 컨버터와;
상기 디지털 신호로 변환된 오차값이 0이 되도록 디지털적인 수법으로 PID 제어하여 온도보상신호를 발생하는 디지털 PID 제어부; 및
상기 디지털 PID 제어부의 출력신호를 아날로그 신호로 변환하는 D/A 컨버터와;
상기 D/A 컨버터에 의해 아날로그 신호로 변환된 온도보상신호에 의해 상기 광통신 소자의 온도를 제어하는 온도제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 저발열 온도보상장치.

【청구항 3】

광통신 소자가 주위 온도변화에 무관하게 일정한 온도특성을 갖도록 하는 온도보상 장치에 있어서,

상기 광통신 소자의 사용온도를 검출하는 온도센서와;
상기 온도센서의 검출온도에 대응되는 신호와 상기 광통신 소자의 기준온도에 대응되는 신호를 디지털 신호처리하여 이들의 차인 디지털 오차값을 발생하는 온도비교부와;
상기 디지털 오차값이 0이 되도록 디지털적인 수법으로 PID 제어하여 온도보상신호를 발생하는 디지털 PID 제어부; 및
상기 디지털 PID 제어부의 출력신호를 아날로그 신호로 변환하는 D/A 컨버터와;

상기 D/A 컨버터에 의해 아날로그 신호로 변환된 온도보상신호에 의해 상기 광통신 소자의 온도를 제어하는 온도제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 저발열 온도보상장치.

【청구항 4】

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 온도센서의 검출온도에 대응되는 신호 및 상기 광통신 소자의 기준온도에 대응되는 신호는 전압신호인 것을 특징으로 하는 저발열 온도보상장치.

【청구항 5】

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 온도보상신호의 출력을 증폭하여 상기 온도제어부에 고전류를 인가하도록 고전류 구동부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 저발열 온도보상장치.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서, 상기 고전류 구동부는

펄스폭변조 드라이버 및 정류기로 구성된 것을 특징으로 하는 저발열 온도보상장치.

【청구항 7】

광통신 소자가 주위 온도변화에 무관하게 일정한 온도특성을 갖도록 하는 온도보상 방법에 있어서,

상기 광통신 소자의 사용온도를 검출하고, 상기 검출온도에 대응되는 신호와 상기 광통신 소자의 기준온도에 대응되는 신호를 디지털 신호처리 하여 이들의 차인 디지털 오차값을 발생하는 과정과;

상기 디지털 오차값을 D/A 변환하여 아날로그 신호로 변환하는 과정과;

상기 아날로그 신호로 변환된 상기 오차값이 0가 되도록 아날로그적인 수법으로 PID 제어하여 아날로그적인 온도보상신호를 발생하는 과정; 및

상기 온도보상신호에 의해 상기 광통신 소자의 온도보상을 아날로그적인 수법으로 행하도록 하는 과정을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 저발열 온도보상방법.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서, 상기 디지털 오차값을 발생하는 과정은

상기 광통신 소자의 사용온도를 검출하고, 상기 검출온도에 대응되는 전압신호와 상기 광통신 소자의 기준온도에 대응되는 전압신호의 차인 오차 전압값을 구하는 과정 및

상기 오차 전압값을 A/D 변환하여 디지털 신호처리하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 저발열 온도보상방법.

【청구항 9】

광통신 소자가 주위 온도변화에 무관하게 일정한 온도특성을 갖도록 하는 온도보상 방법에 있어서,

상기 광통신 소자의 사용온도를 검출하고, 상기 검출온도에 대응되는 신호와 상기 광통신 소자의 기준온도에 대응되는 신호의 차인 오차값을 발생하는 과정과;

상기 오차값을 A/D 변환하여 디지털신호로 변환하는 과정과;

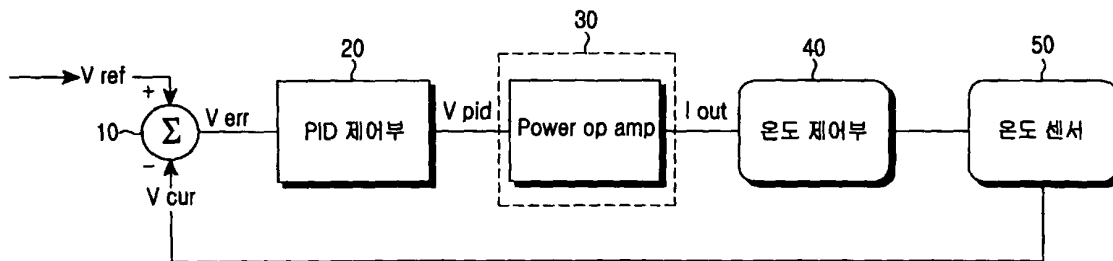
상기 디지털 신호로 변환된 상기 오차값이 0가 되도록 디지털적인 수법으로 PID 제어하는 과정과;

상기 디지털 PID 제어에 의해 발생된 신호를 D/A 변환하여 아날로그적인 온도보상 신호를 발생하는 과정; 및

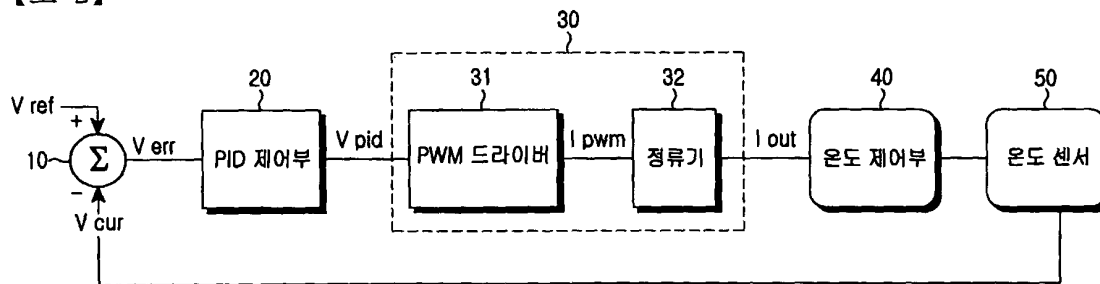
상기 온도보상신호에 의해 상기 광통신 소자의 온도보상을 아날로그적인 수법으로 행하도록 하는 과정을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 저발열 온도보상방법.

【도면】

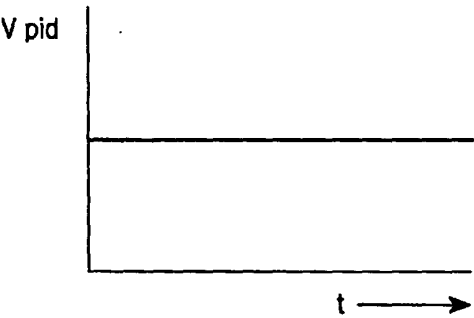
【도 1】



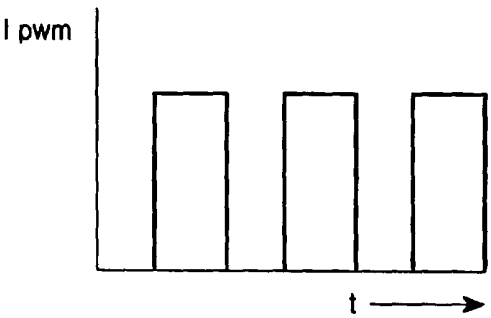
【도 2】



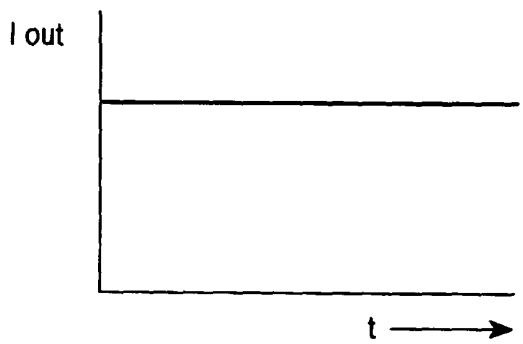
【도 3a】



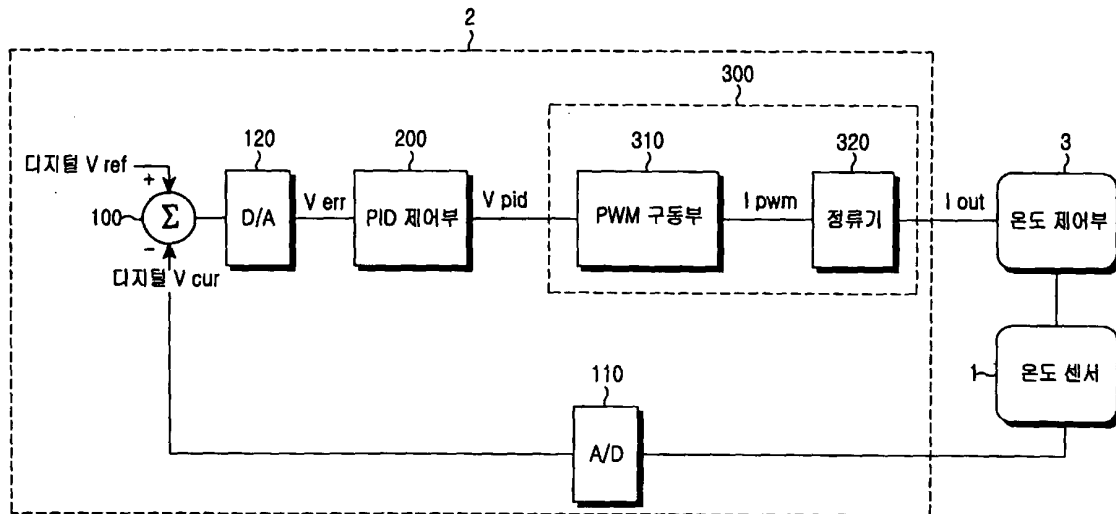
【도 3b】



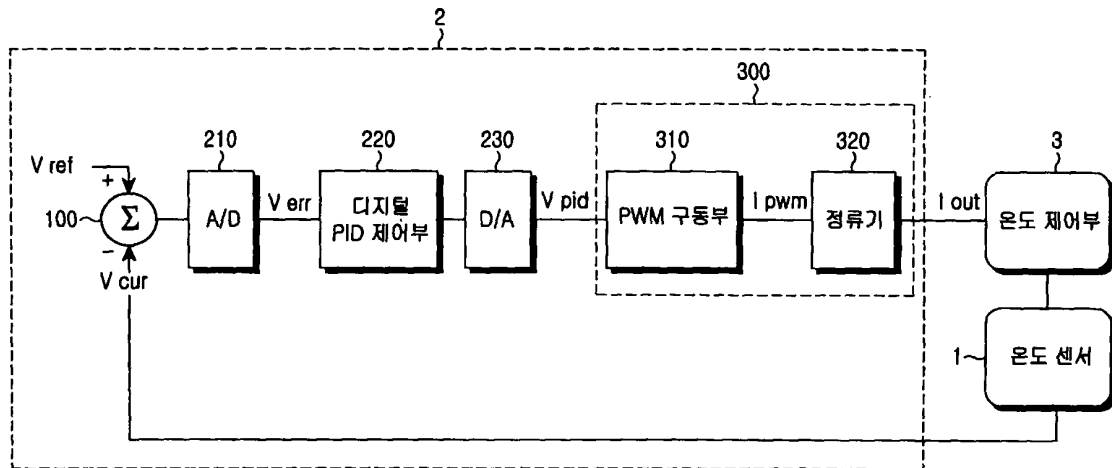
【도 3c】



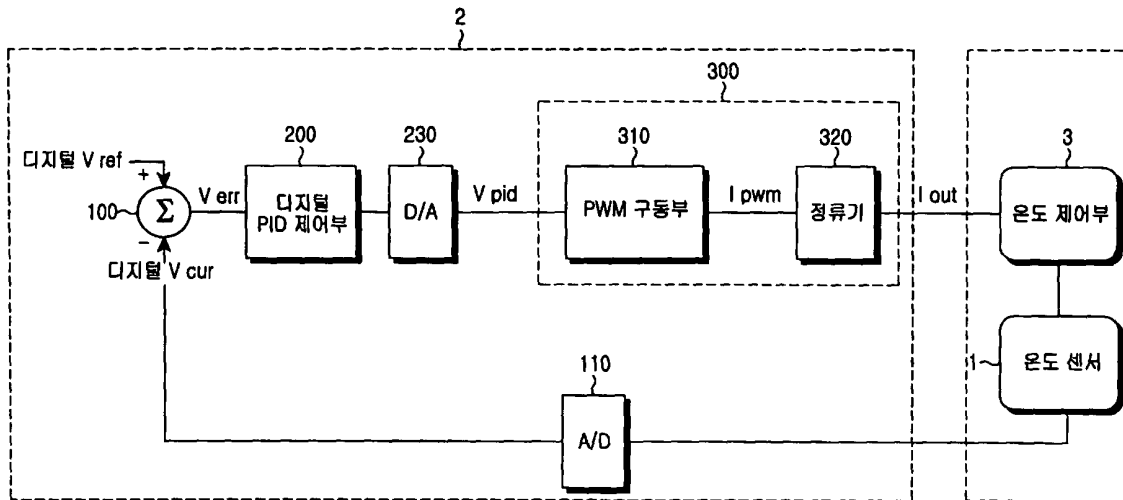
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

